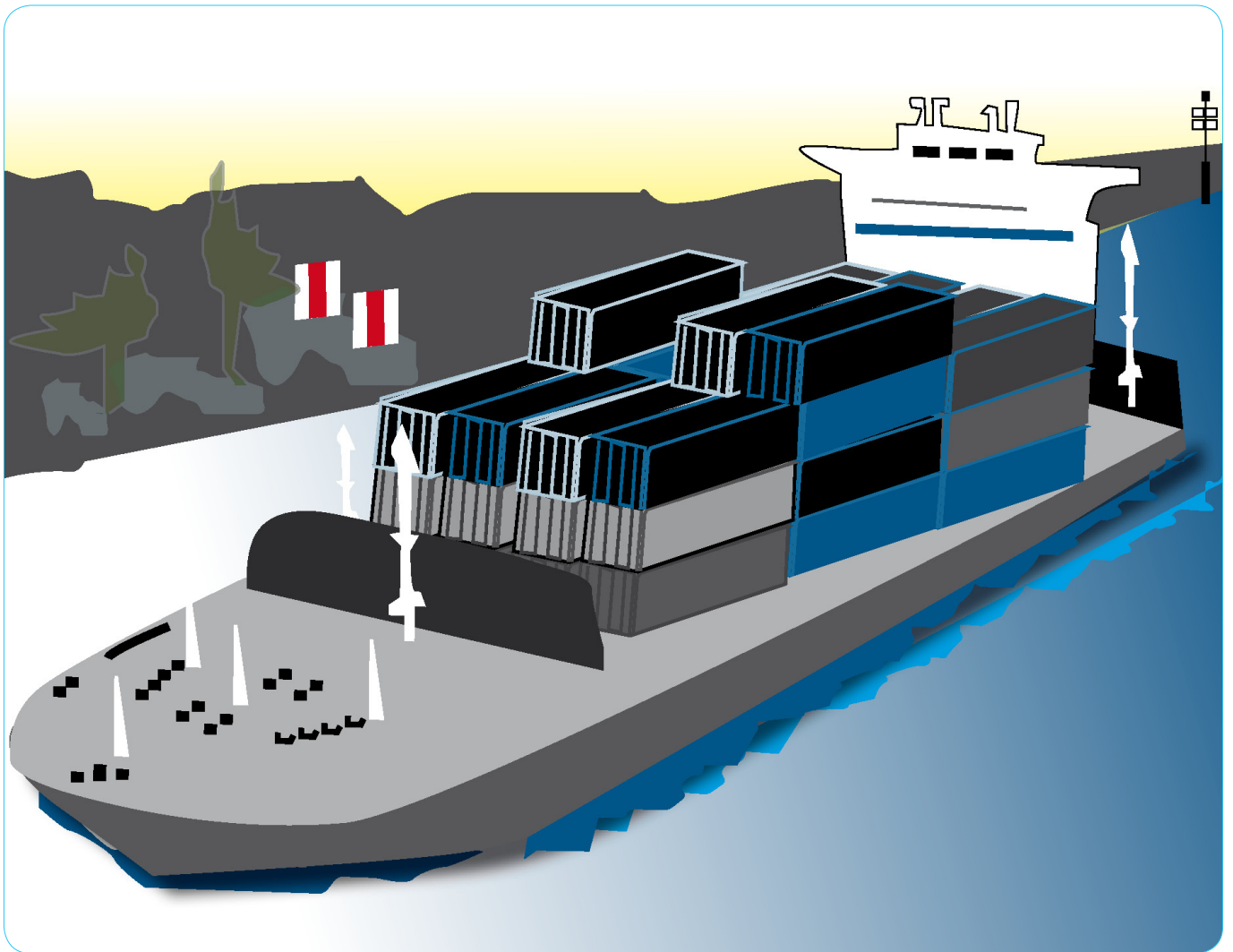


JUHA Tervonen

Vuosaaren meriväylän syventämisen päivitetty kannattavuusarviointi



Juha Tervonen

Vuosaaren meriväylän syventämisen päivitetty kannattavuusarviointi

Liikenneviraston suunnitelmia 3/2015

Liikennevirasto
Helsinki 2015

Kannen kuva: Visual Skilla

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-8217

ISSN 1798-8225

ISBN 978-952-317-070-4

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 029 534 3000

Juha Tervonen: Vuosaaren meriväylän syventämisen päivitetty kannattavuusarviointi. Liikennevirasto, suunnitteluosasto. Helsinki 2015. Liikenneviraston suunnitelmia 2/2015. 29 sivua. ISSN-L 1798-8217, ISSN 1798-8225, ISBN 978-952-317-070-4.

Avainsanat: meriväylä, satama-allas, syventäminen, konttialus, irtolastialus, aluskustannus, investointikustannus, päästökustannus, TEU, tonni, kannattavuus

Tiivistelmä

Tässä raportissa esitetään Vuosaaren meriväylän ja satama-altaan syventämisen uudelleen päivitetty kannattavuusarviointi. Edellinen kannattavuusarviointiraportti julkaistiin vuoden 2015 alussa (*Vuosaaren meriväylän syventämisen päivitetty kannattavuusarviointi, Liikenneviraston suunnitelmia 2/2015*).

Raportissa esitetään kustannusarvio väylän ja satama-altaan syventämiselle 11,0 metristä 13,0 metriin Liikenneviraston ja Helsingin Sataman investointeina. Investointikustannuksia verrataan aluskustannussäästöihin ja päästökustannusten (CO₂) vähenemiseen, kun alus- ja lastikokoja voidaan kasvattaa Vuosaaren irtolastialus- ja konttialusliikenteessä. Syvempää väylää tarvitsevat yleinen konttiliikenteen ja konttialusten koon kasvu sekä Äänekosken biotuotetehtaan vientikuljetukset.

Väylä oletetaan avattavan liikenteelle uudella syvyyksellä vuoden 2018 alusta. Kuljetustaloudellinen vaikutusarviointi on tehty vuosille 2018–2047. Kuljetuskustannusten ero on laskettu Liikenneviraston aluskustannusmallilla enintään 11,0 metrin ja enintään 11,0–13,0 metrin kulkusyvyyyksiä hyödyntävien kontti- ja irtolastialusten ominaisuuksien ja aluskustannusten vertailuna oletetut kuljetusmäärät ja kuljetusreitit huomioon ottaen.

Vuosaaren meriväylän sekä Vuosaaren satama-altaan syventäminen 13,0 metrin kulkusyvyyyteen maksaisi Liikennevirastolle ja Helsingin Satamalle yhteensä 31,4 milj. euroa (vuoden 2013 hinnoissa). Suuremman alus- ja lastikoon aikaansaamat aluskustannussäästöt, päästökustannushyödyt (CO₂) sekä investoinnin jäännösarvo ovat nykyarvoltaan yhteensä 88,7 milj. euroa (vuoden 2013 hinnoissa).

Hankkeen hyöty-kustannussuhteeksi muodostuu 2,8, eli Vuosaaren meriväylän ja satama-altaan syventäminen on laskentaoletukset huomioon ottaen kannattava hanke. Kannattavuuden riskit liittyvät oletettujen kuljetusten alkamiseen ja suurempien kontti- ja irtolastialuskokojen käyttöönottoon Vuosaaren liikenteessä.

Esipuhe

Helsingin Satama esitti Liikennevirastolle 5.9.2012 lähetetyssä kirjeessä, että Vuosaaren sataman meriväylän syventämiselle 11,0 metrin kulkusyvyydestä 13,0 metriin tulisi tehdä hankearviointi. Liikennevirasto teetti hankkeesta kannattavuusarvioinnin, joka valmistui alkuvuodesta 2013.

Vuoden 2014 syksyllä Helsingin Satama esitti Liikennevirastolle, että Vuosaaren meriväylän syventäminen on muuttunut aiempaa ajankohtaisemmaksi ja tulevasta liikenteestä on uutta tietoa. Liikennevirasto päivitti hankkeen kannattavuusarvioinnin uusin tiedoin vuoden 2015 alussa. Nyt kannattavuusarviointi on jälleen päivitetty Helsingin kaupungin energiantuotannon linjauksesta seuraavan aluskuljetusten tarpeen poistumisen mukaisesti.

Tässä raportissa esitetty Vuosaaren meriväylän ja satama-altaan syventämisen kannattavuusarvioinnin päivitys valmistui joulukuussa 2015. Työn toteutti Liikenneviraston toimeksiannosta Juha Tervonen (JT-Con). Selvityksen ohjausryhmään kuuluivat alun perin Liikennevirastosta Taneli Antikainen (puheenjohtaja), Jukka T. Valjakka ja Olli Holm.

Helsingissä joulukuussa 2015

Liikennevirasto
Liikennesuunnitteluosasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	6
2	HELSINGIN SATAMAN TAVARALIIKENNE	7
3	LIIKENTEEN KEHITYSSKENAARIOT	9
3.1	Yleistä	9
3.2	Konttikuljetusten tilastollinen kehitys	9
3.3	Konttikuljetusten kehitysura 2018–2047	12
3.4	Irtolastikuljetukset	16
4	INVESTOINTIKUSTANNUKSET	17
5	INVESTOINNIN HYÖDYT	21
5.1	Tarkastelun lähtökohdat	21
5.2	Konttikuljetusten hyödyt	21
5.3	Irtolastikuljetusten hyödyt	23
5.4	Väylämaksutulo, päästökustannukset ja alusliikenteen turvallisuus	24
6	HANKKEEN KANNATTAVUUS	27
6.1	Hyödyt ja kustannukset	27
6.2	Herkkyystarkastelu	28
	LÄHTEET	29

1 Johdanto

Vuosaaren meriväylän syventämisen alustava kannattavuusarviointi julkaistiin vuonna 2013 (*Vuosaaren meriväylän syventämisen kannattavuusarviointi, Liikenneviraston suunnitelmia 5/2013*). Väylän ja satama-altaan syventämistä 11,0 metrin kulkusyvyvyydestä 13,0 metriin tarkasteltiin konttialusten koon kasvun ja Helsingin Energian mahdollisen voimalaitoshankkeen polttoainekuljetusten pohjalta. Väyläinvestointi todettiin tuolloin selvästi kannattavaksi.

Vuosaaren meriväylän odotetut liikennemäärät muuttuivat sittemmin ja hankkeelle tehtiin päivitetty kannattavuusarviointi, joka julkaistiin vuoden 2015 alussa (*Vuosaaren meriväylän syventämisen päivitetty kannattavuusarviointi, Liikenneviraston suunnitelmia 2/2015*). Liikenne-ennusteeseen lisättiin Äänekoskelle rakennettavan biotuotetehtaan tuottaman sellun vientikuljetukset konteissa ja irtolastina. Myös hankkeen toteutusta tuli nopeuttaa useilla vuosilla ja sekin edellytti ajoituksen muutosta kannattavuuslaskelmassa. Myös satamavaiheiden aluskustannusten muutoksiin kiinnitettiin aiempaa laskelmaa enemmän huomiota. Investoinnin kannattavuus parani aiemmin arvioidusta.

Vuosaaren meriväylän liikenne-ennusteeseen tuli jälleen muutos kun Helsingin kaupunginvaltuusto päätti 2.12.2015 Helen Oy:n sekä muiden elinten esityksestä linjata Helsingin energiantuotannon tulevaisuutta hajautetun mallin mukaisesti.¹ Tämä tarkoittaa sitä, ettei Vuosaareen rakenneta suurta biovoimalaitosta eikä Vuosaaren väylän kehittämisessä tarvitse varautua suuren volyymin polttoainekuljetuksiin. Biopolttoaineiden aluskuljetukset poistetaan meriväylän syventämisen kannattavuuslaskelmasta. Äänekosken voimalaitoksen rakentaminen on sen sijaan käynnissä. Vuosaaren meriväylän ja satama-altaan syventäminen on edelleen selvästi kannattava hanke.

Tässä raportissa esitetään Vuosaaren meriväylän ja Vuosaaren satama-altaan syventämisen kustannusarvio eriteltynä Liikenneviraston ja Helsingin Sataman investointeihin. Investointikustannuksia verrataan kuljetuskustannusten säästöön ja ympäristöhyötyjen arvoon, jotka syntyvät uuden syväyksen mahdollistamasta kontti- ja irtolastialusten alus- ja lastikoon kasvusta. Kuljetuskustannusten muutokset on laskettu väylän syventämisestä hyötyvälle osuudelle kontti- ja irtolastikuljetuksissa. Pääosa Vuosaaren alusliikenteestä tarvitsee jatkossakin enintään 11 metrin kulkusyvyvyyttä. Väylä oletetaan avattavan liikenteelle uudella syväyksellä vuoden 2018 alusta. Liikenne-ennuste ja kuljetustaloudellinen vaikutusarviointi on tehty 30 vuoden tarkastelujaksolle (2018–2047). Alusliikenteen kustannusten muutoksia on tarkasteltu Liikenneviraston aluskustannusmallilla. Kannattavuusarvioinnissa on noudatettu *Vesiväyläinvestointien hankearviointiohjetta* (Liikennevirasto 2013). Investointikustannukset ja hankkeen hyödyt esitetään vuoden 2013 hinnoissa.

Laskelmien lähtötiedot perustuvat Liikenneviraston tilastoihin, Helsingin Sataman ja Metsä Groupin toimittamiin tietoihin sekä tutkimuslähteisiin ja asiantuntija-arvioihin. Liikennevirastosta lähtötietoja toimittivat eri vaiheissa Taneli Antikainen, Jukka T. Valjakka, Olli Holm, Seppo Paukkeri, Esa Sirkiä ja Harry Federley. Helsingin Satamasta tietoja toimittivat Jukka T. Kallio ja Ari Parviainen. Metsä Groupista tietoja toimittivat Jari Voutilainen ja Jyrki Ranki.

¹ Helsingin kaupunginvaltuuston päätöstiedote 20 / 2.12.2015 sekä Helen Oy:n kehitysohjelma.

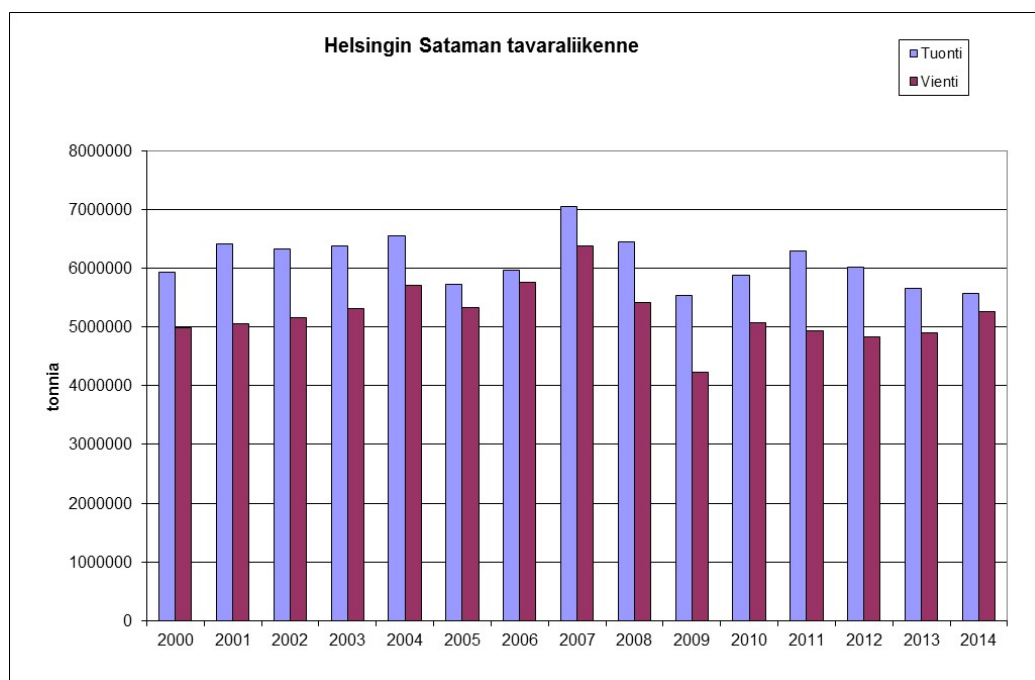
2 Helsingin Sataman tavaraliikenne

Helsingin Sataman tavaraliikenteen kokonaismäärä (tuonti + vienti) oli 10,8 miljoonaa tonnia vuonna 2014 (kuva 1). Vuoteen 2013 verrattuna tuonti hieman väheni mutta vienti lisääntyi ja kokonaiskuljetusmäärä kasvoi hieman (10,5 milj. tonnia vuonna 2013). Vuoden 2015 kuljetusmäärä marraskuun loppuun mennessä oli noin 10,5 milj. tonnia, eli kuljetusten kokonaismäärä toteutuu edellisten vuosien mukaisena.

Lähes koko tavaraliikenne koostuu yksiköidyistä kuljetuksista (kontit, perävaunut ja rekat). Vuonna 2014 niitä kulki sataman eri toimipisteiden kautta yhteensä 10,0 miljoonaa tonnia. Vuoden 2015 määrä marraskuun loppuun mennessä oli noin 9,6 milj. tonnia.

Vuonna 2014 yksiköissä kuljetetusta tavarasta 33 prosenttia kulki konteissa, 64 prosenttia rekoissa ja perävaunuissa ja 3 prosenttia muissa lastiyksiköissä (Helsingin Satama 2014). Liikenteen profiilia kuvaa se, että esimerkiksi vuonna 2013 yksiköistä 28 prosenttia kuljetettiin konttialuksilla ja 72 prosenttia roro-aluksilla. Helsingin Sataman bulkkikuljetukset ovat lähes yksinomaan voimalaitoksille suoraan tuotavaa kivihiiltä.

Tuonti- ja vientivirtojen tasapaino on Helsingin Sataman erityispiirre. Helsingin Satama palvelee tuonnissa vähittäiskaupan kuljetuksia ja viennissä teollisuuden kuljetuksia. Tuonti koostuu kulutus- ja kestokulutustavaroista, elintarvikkeista sekä tuotantotarvikkeista ja investointitavaroista. Viennin tärkeimmät tavaralajit olivat metsäteollisuuden tuotteet, metallituotteet, koneet ja laitteet sekä elektroniikka. Helsinki on myös tekstiili-, vaate-, huonekalu-, lasi- ja elintarviketeollisuuden viennin keskus. Helsingin aikaisemmin vahva markkinaosuus Venäjän transitoliikenteessä on pienentynyt voimakkaasti.



Kuva 1. Helsingin Sataman tavaraliikenne 2000–2014, tonnia (Liikennevirasto/Helsingin Satama).

Vuosaaren liikenne on pääosin kontti- ja roro-alusten liikennettä Euroopan satamiin. Vuosaaren sataman kautta kulkee tonneissa mitattuna lähes 30 prosenttia Suomen meritse kuljetettavasta konttiliikenteestä (taulukko 1). Tyhjien konttien osuus on Helsingissä vähäisempi kuin kilpailevilla satamilla. Helsingin sataman koko tavaraliikenteen arvo muodostaa kolmasosan Suomen koko ulkomaankaupan arvosta ja noin 40 prosenttia Suomen meritse kuljetetun ulkomaankaupan arvosta (Helsingin Satama 2014).

Taulukko 1. Helsingin Sataman (Vuosaaren) konttiliikenteen tunnuslukuja (Liikennevirasto/Helsingin Satama).

Tunnusluku	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Lastikontit, TEU	288 000	316 000	323 000	326 000	320 000	323 000
TEU yhteensä (ml. tyhjät kontit)	360 000	393 000	393 600	405 000	406 000	401 000
Lastia konteissa, milj. tonnia	3,00	3,18	3,23	3,15	3,19	3,25
Markkinaosuus Suomessa, %						
- lastikonteista TEU	33	33	29	29	28	29
- konteissa kulkeneista tonneista	32	31	27	26	27	29

Helsingin Sataman konttiliikenteen määrä (TEU) on vaihdellut 2000-luvun eri vuosina paljon (taulukko 2). Viime vuosien kokonaiskuljetusmäärää (pyöristäen noin 400 000 TEU) käytetään konttikuljetusten kehityssuunnan lähtökohtana.

Taulukko 2. Helsingin satamien kautta kuljetettujen konttien lukumäärän vaihtelu 2000–2014, TEU (Liikennevirasto/Satamaliitto).

	Helsingin konttikuljetukset, tuonti ja vienti (ml. tyhjät kontit), TEU	Muutos edellisestä vuodesta, %
2000	376 340	-
2001	438 260	16,5
2002	456 598	4,2
2003	471 778	3,3
2004	500 000	6,0
2005	459 744	-8,1
2006	416 527	-9,4
2007	431 406	3,6
2008	419 809	-2,7
2009	357 204	-14,9
2010	399 903	12,0
2011	392 342	-1,9
2012	404 895	3,2
2013	405 995	0,3
2014	401 000	-1,2

3 Liikenteen kehitysskenaariot

3.1 Yleistä

Vuosaaren meriväylän ja satama-altaan syventämistä perustellaan kontti- ja irtolastikuljetusten lisääntymisellä ja alus- ja lastikoon kasvattamisen tarpeella. 11 metrin kulkusyvyyden rajoittaa kuljetusten kustannustehokkuuden parantamista. Syvempää väylää tarvitsevan liikenteen kehitysodotukset nojaavat keskeisimmin Äänekoskelle rakennettavan biotuotetehtaan tuottaman sellun vientikuljetuksiin Vuosaaren sataman kautta konteissa ja irtolastina sekä yleiseen konttikuljetusten lisääntymiseen ja konttialusten koon kasvuun.

Kuljetusten kehitysoletukset

Konttikuljetusten yleisestä lisääntymisestä ja enimmäissyvyykseltään 11–13 metrin konttialuksiin siirtyvästä kuljetusten osuudesta tehdään kehitysarvio. Vuosaaren kautta kuljetettavien konttien kokonaismäärän (TEU) oletetaan kasvavan viime vuosien tilastollisesta määrästä yhden prosentin vuodessa tarkastelujakson ensimmäisten 15 vuoden ajan ja sen jälkeen määrän oletetaan jäävän ennalleen 15 vuoden ajaksi. Tätä ratkaisevasti oleellisempi oletus on se, kuinka suuri osa konttiliikenteestä siirtyy 11–13 metrin enimmäissyvyydestä hyödyntäviin aluksiin. Tästä esitetään erilliset oletukset. Kaikki konttiliikenne oletetaan syöttöliikenteeksi Keski-Euroopan solmukohtasatamiin.

Syksyllä 2014 julkistetun Metsä Groupin ja Helsingin Sataman välisen aiesopimuksen mukaan vuoden 2017 kesästä alkaen Vuosaaren sataman kautta aletaan viedä maailmalle vuosittain 800 000 tonnia Äänekoskelle suunnitellun biotuotetehtaan tuottamaa pitkäkuituista havusellua.* Määrästä puolet (400 000 tonnia; 31 000 TEU) oletetaan vietävän konteissa ja puolet (400 000 tonnia) irtolastikuljetuksina. Kontit viedään yleisessä syöttöliikenteessä Keski-Euroopan solmukohtasatamiin. Kuljetusten oletetaan jatkuvan yhtä suurina 30 vuoden ajan. Kuljetusten edellyttämä tyhjien konttien tuonti huomioon ottaen kokonaiskuljetusmääräksi muodostuu 62 000 TEU. Tämä määrä kontteja lisätään konttikuljetusten yleiseen kehitysskenaarioon. Irtolastina lähtevä sellu viedään suoraan Kiinaan ilman välilastauksia.**

*Helsingin Sataman lehdistötiedote 17.10.2014. ** Selluviennissä tarvittavia kontteja hankitaan eri suunnilta.

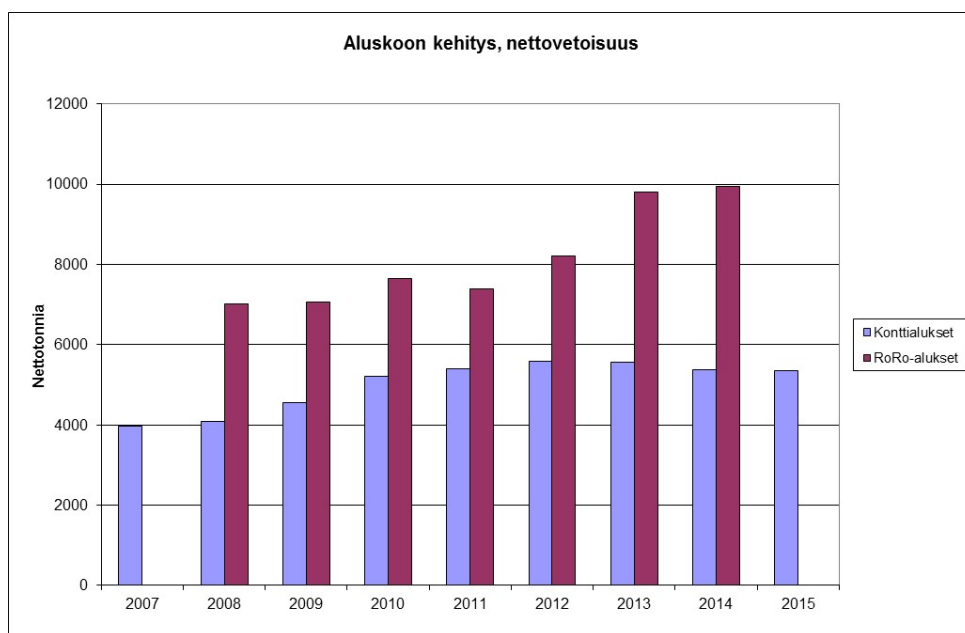
3.2 Konttikuljetusten tilastollinen kehitys

Vuosaaren väylää käyttäneiden konttialusten suurimmat enimmäissyvyykset ovat kasvaneet viime vuosina (taulukko 3) samoin kuin alusten keskikoossa ja keskilastikoossa on kasvua (kuvat 2 ja 3). Vuosina 2011–2014 Vuosaarella käyneiden syväykseltään enintään 10–11 metrin konttialusten osuus kaikesta konttialusliikenteestä (noin 730–750 aluskäyntiä per vuosi) oli muutamia prosentteja. Nykyinen väylän kulkusyvyys (11,0 m) ei ole vielä säännönmukaisesti rajoittanut konttialusten koon kasvua Vuosaarella, mutta jatkossa yli 11 metrin syvyydestä tarvitsevat konttialukset joutuvat käymään Vuosaarella vajaalastissa tai ne eivät käy Vuosaarella laisinkaan. Suurimpien roro-alusten syvyykset eivät lähentele väylän nykyistä enimmäiskulkusyvyyttä.

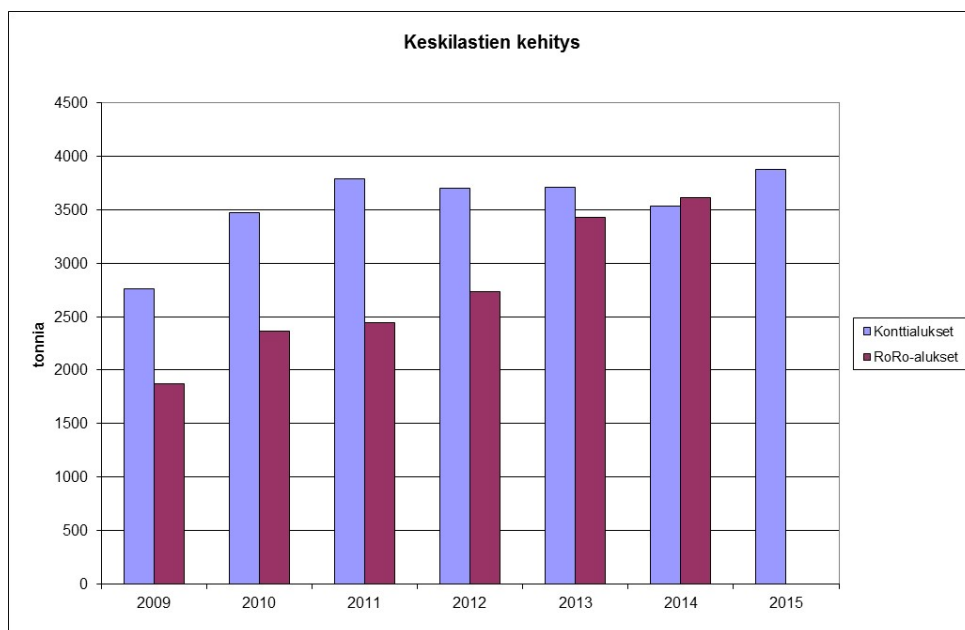
Taulukko 3. Säännöllisesti Vuosaarella käyneiden kontti- ja roro-alusten suurimmat enimmäissyvyykset (Helsingin Satama).

	Konttialukset	Roro-alukset
2009	9,6–9,8 m	7,4–8,2 m
2010	9,6–9,8 m	7,4–8,2 m
2011	9,8–10,7 m	7,4–8,5 m
2012	9,8–10,9 m	7,4–8,5 m
2013	9,8–10,9 m	7,4–8,5 m
2014-2015*	10,0–11,0 m	7,0–9,0 m

* Alusliikennetilastossa syväysten raportointitarkkuus on heikentynyt. Enimmäissyvyykset eivät välttämättä ole kasvaneet vuodesta 2013 vuoteen 2014, vaan kyse on syväystiedon pyöristyksestä.

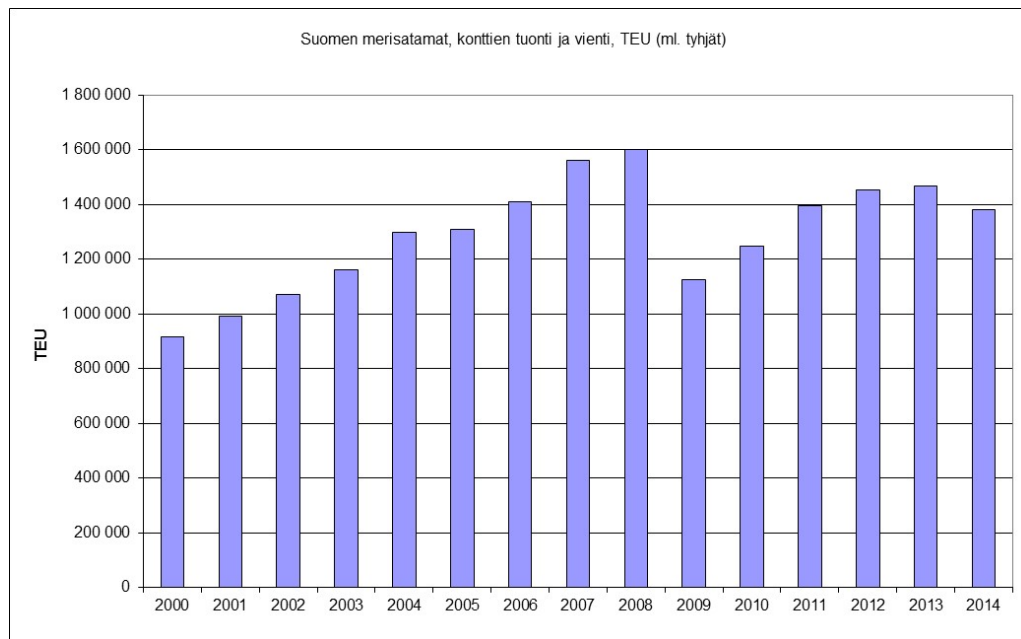


Kuva 2. Vuosaarella käyneiden kontti- ja roro-alusten koon kehitys (Helsingin Satama).

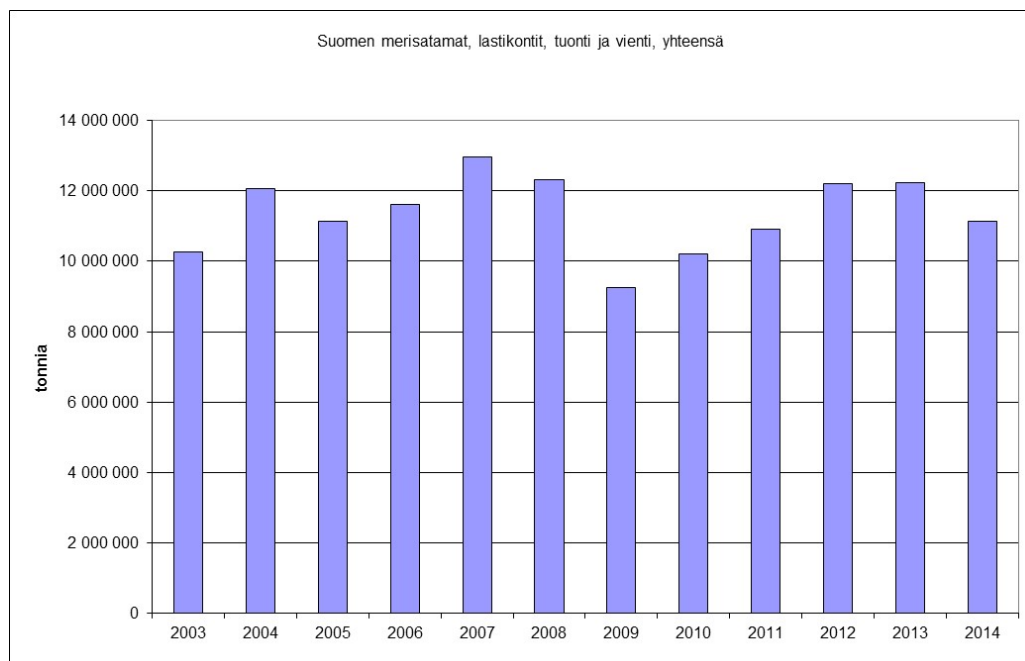


Kuva 3. Vuosaarella käyneiden kontti- ja roro-alusten keskilastien kehitys (Helsingin Satama).

Kannattavuusarvioinnissa käytettävän konttikuljetusten kehitysskenaarion määrittelyssä otetaan huomioon Suomen konttiliikenteen tilastohistoria, Helsingin sataman konttikuljetusten kehitys sekä tulevasta kehityksestä esitetyt näkemykset. Yleiskehitystä kuvaa se, että kokonaistasolla Suomen konttiliikenne on kasvanut sekä ennen että jälkeen vuoden 2009 lamaa selvästi trendinä (kuvat 4 ja 5). Vuonna 2014 kuljetukset tosin vähenivät selvästi. Vuoden 2015 lokakuun loppuun saakka yltävässä kokonaistilastossa kehityssuunta on sama.



Kuva 4. Suomen konttikuljetusten kehitys 2000–2014, TEU (Liikennevirasto/Satamaliitto).



Kuva 5. Suomen konttikuljetusten kehitys 2000–2014, tonnia (Liikennevirasto/Satamaliitto).

Liikenneviraston meriliikenne-ennusteessa (Liikennevirasto 2014) oletetaan, että suuryksiköissä (kontit, puoliperävaunut, täysperävaunut ja ajoneuvoyhdistelmät) kuljetettavien tavaroiden osuus jatkaa nopeaa kasvua erityisesti viennissä. Vuonna 2013 suuryksikköviennin määrä Suomesta oli 13,4 miljoonaa tonnia ja vuodelle 2040 ennustettu määrä on 22,7 miljoonaa tonnia. Suuryksikkökuljetusten osuus kasvaa myös tuontikuljetuksissa, mutta maltillisemmin kuin viennissä.

3.3 Konttikuljetusten kehitysura 2018–2047

Perusura

Yleisen konttiliikenteen kasvutrendin oletetaan jatkuvan tulevaisuudessa vuosittaisista vaihteluista huolimatta. Helsingin asema vähittäiskaupan ja jalostettujen tuotteiden tuonti- ja vientisatamana vahvistuu koska pääkaupunkiseudun ja ympäröivien alueiden väestömäärän ja talouden kasvu jatkuu tulevina vuosikymmeninä.

Liikenteen määrän kasvu tosin edellyttää talouden keskittymisen ohella myös talouskasvua. Suomea huolletaan pääkaupunkiseudun kautta jo nyt ja keskittymiskehitys on maan sisäistä siirtymää. Keskittyminen voi kuitenkin tehostaa talouden toimintaa talouskasvua lisäten. Vuosaaren väylän syventäminen ja alus- ja lastikokojen kasvu tukee kilpailukyvyyn paranemista alentamalla ulkomaankaupan logistisia kustannuksia.

Vuosaaren konttiliikenteen yleisen kehitysarvion lähtökohdaksi vuonna 2014 otetaan vuosille 2010–2013 tilastoitujen kuljetusten mukaisesti hieman pyöristäen 400 000 TEU/vuosi (ilman Ääneskosken sellukuljetuksia). Vuosaaren kuljetuksille ominaisesti tuonnissa ja viennissä määrän oletetaan olevan yhtä suuri (200 000 TEU per suunta).

Kuljetettujen konttien kokonaismäärän oletetaan kasvavan ennen syvemmän väylän avaamista (2015–2017) ja 15 vuotta sen jälkeen (2018–2032) yhden prosentin vuodessa (kuva 6 ja taulukko 4). Vuosiksi 2033–2047 kuljetusmäärä vakiinnutetaan (kasvu on 0 % 15 vuoden ajan). Syvemmän väylän avaamisvuonna 2018 kokonaiskuljetusmäärä on 416 200 TEU ja vuonna 2032 se on 478 500 TEU, jonka jälkeen konttien kuljetusmäärän oletetaan olevan sama vuosina 2033–2047. Konttien vuotuinen kokonaiskuljetusmäärä on yleisen kehitysskenaarioloppupuoliskolla 20 prosenttia vuoden 2014 lähtötilannetta korkeampi. Kehitysura on maltillinen (taulukko 3) esimerkiksi Liikenneviraston meriliikenne-ennusteen arvioon nähden.

Ääneskosken sellukuljetukset

Metsä Groupin mahdollisen Ääneskosken biotuotetehtaan kuljetuksista konteissa vietävä sellu lisätään edellä kuvattuun yleiseen konttikuljetusten trendiin (kuvan 6 käyrä sisältää sellukontit). Kesällä 2017 aloitettavaksi arvioitun selluviennin kokonaismääräksi on ilmoitettu 800 000 tonnia/vuosi, josta puolet oletetaan vietävän konteissa. Sellu pakattaisiin 40 jalan merikontteihin (2 TEU) enimmäiskantavuuden (26 tonnia) mukaisesti. Tästä muodostuu 31 000 TEU:n vuotuinen kokonaisvientimäärä sellua konteissa. Metsä Groupin ilmoittaman mukaan kontit kuljetetaan syöttöliikenteenä Keski-Euroopan solmukohtasatamiin.

Paluukuljetuksina tuotaisiin tyhjiä kontteja (tai kontit hankittaisiin muita reittejä pitkin konttimarkkinoilta Suomesta ja ulkomailta). Konttien kuljetusmäärä on siten yhteensä 62 000 TEU/vuosi. Vuosittaisen kuljetusmäärän (konttien viennin ja tuonnin) oletetaan olevan suunnitellun tehdasinvestoinnin elinkaaren (30 vuotta) ajan vakio.

Sellun konttikuljetusten kera Vuosaaren sataman konttikuljetusten kokonaismäärä ylittää tässä arviossa tilastollisen ennätysvuoden 2004 (500 000 TEU) tason vuoteen 2025 mennessä (kuva 6).

Siirtymä suurempiin konttialuksiin ja alusten lastinottokyvyn muutos

Väylän syventämisen kannattavuuden kannalta oleellista on, kuinka suuri osa Vuosaaren kautta kuljetettavista konteista siirtyy suurempiin (yli 11 metrin mutta enintään 13 metrin) kulkusyvyttä hyödyntäviin aluksiin ja millä aikavälillä siirtymä tapahtuu. Konttiliikenteen yleistä kasvua käsittelevät lähteet (mm. Venäläinen 2008, Nurminen 2012 ja Liikennevirasto 2014) tarkastelevat lähinnä kokonaisvolyymien kehitystrendejä ottamatta kantaa aluskannan kokojakauman kehitykseen. Tässä selvityksessä konttialusten koon kasvusta ja lastikapasiteetin muutoksesta tehdään oma arvio ottaen huomioon konttialusten kokojakauma Liikenneviraston aluskustannusmallissa. Kuljetusreitit määritetään suorina kuljetuksina yleisten reittien mukaisesti Keski-Euroopan solmukohtasatamiin kaikelle konttiliikenteelle.

Vuosaaren satamassa nykyisin käyvien suurimpien konttialusten lastiottokyky on Helsingin Sataman mukaan noin 1 500 TEU. Ne ovat enimmäissyvyykseltään 10–11 metrin konttialuksia. Itämerellä liikkuu jo tänä päivänä kapasiteetiltaan 2 000–3 000 TEU:n konttialuksia, joiden enimmäissyväys on 12 metriä. Itämeren alueella on avattu uusia konttiterminaaleja (esim. Venäjän Ust-Luga sekä Puolan Gdynia ja Gdansk), jotka voivat ottaa vastaan isokokoisia aluksia.

Vuosaaren liikennöivän varustamon arvion mukaan Itämeren liikenteeseen voi tulla 2 500–3 500 TEU:n konttialuksia jo ennen vuotta 2018. Toisaalta kehityksen arviointi 5–10 vuotta eteenpäin todetaan lähes mahdottomaksi Venäjän, Euroopan ja maailmantalouden kehityksen vaikean ennakoitavuuden vuoksi. Aluskoon kehitykseen merkittävästi vaikuttavan venäjänliikenteen kuljetusreittejä on myös vaikea ennakoida. Isojen alusten käyttöönottoa Suomen ja Euroopan välisessä syöttöliikenteessä voi hidastaa se, että lyhyiden reittien rotaatiossa tiheään toistuvien satamavaiheiden aluskustannukset muodostuvat suurilla aluksilla kohtuuttoman korkeiksi. Valtameriliikenteessä tilanne on toisenlainen.

Nyt oletetaan, että 13,0 metrin väylän avaamisen ajankohdalla vuonna 2018 Vuosaaren alkaa liikennöidä heti yli 11 metrin syvästä hyödyntäviä konttialuksia. Kuljetusten siirtymää kuitenkin vaiheistetaan pidemmälle aikavälille.

Tarkasteluajanjaksolla (2018–2047) oletetaan, että konttikuljetusten kokonaismäärä jakautuu seuraaviin konttialusten kokoluokkiin²:

- Pääosa konteista kuljetetaan edelleen 11 metrin enimmäissyvyyksen konttialuksilla, joiden lastinottokyvyksi oletetaan keskimäärin 1 870 TEU (siis hieman enemmän kuin tällä hetkellä).
- Osa konttikuljetuksista siirtyy vaiheittain 12 metrin syväystä hyödyntävän konttialuksiin; niiden lastinottokyky on keskimäärin 2 689 TEU.
- Osa konttikuljetuksista siirtyy vaiheittain 13 metrin syväystä hyödyntävän konttialuksiin; niiden lastinottokyky on keskimäärin 4 199 TEU.

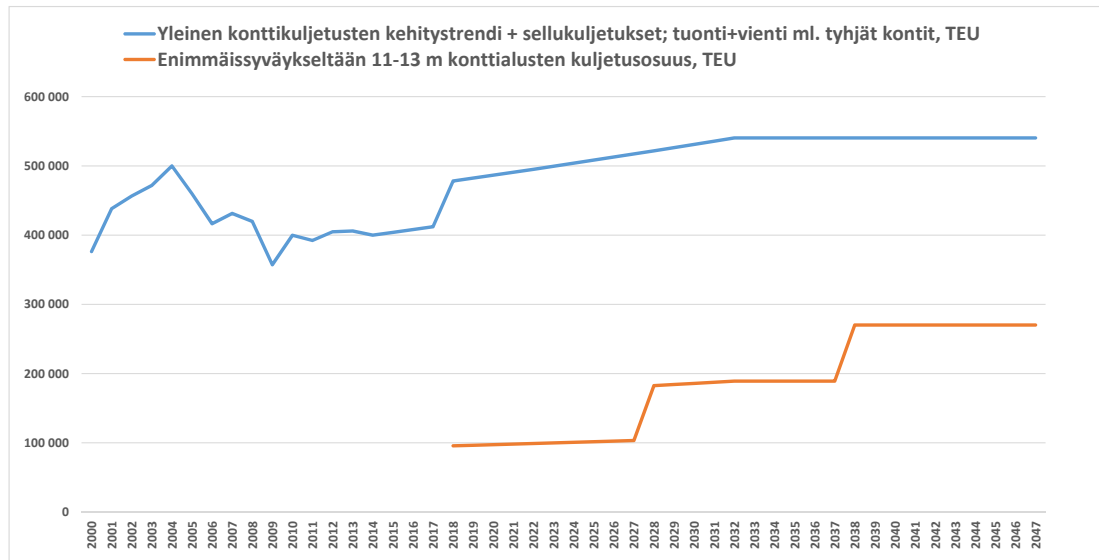
Suurempaa syväystä hyödyntävien alusten lastinottokyky on merkittävästi suurempi kuin jos väylä olisi käytettävissä enintään 11 metrin kulkusyvytydellä. Lastinottokyvyn muutosoletus on kannattavuusarvioinnin lopputulokselle kriittinen.³

Konttikuljetusten siirtymästä suurempiin aluksiin tehdään edelleen seuraavat vaiheittaiset oletukset (taulukko 4 ja kuva 6):

- Ensimmäisellä 10-vuotisperiodilla (2018–2027) 10 prosenttia konteista siirtyy 12 metrin syväystä hyödyntäviin aluksiin ja 10 prosenttia 13 metrin syväystä hyödyntäviin aluksiin (siirtymä suurempiin aluksiin on alkuvaiheessa yhteensä 20 prosenttia).
- Toisella 10-vuotisperiodilla (2028–2037) 17,5 prosenttia konteista kulkee 12 metrin syväystä hyödyntävillä aluksilla ja 17,5 prosenttia 13 metrin syväystä hyödyntävillä aluksilla (siirtymä suurempiin aluksiin on tässä vaiheessa yhteensä 35 prosenttia).
- Kolmannella 10-vuotisperiodilla (2038–2047) 25 prosenttia konteista kulkee 12 metrin syväystä hyödyntävillä aluksilla ja 25 prosenttia 13 metrin syväystä hyödyntävillä aluksilla (siirtymä suurempiin aluksiin on lopulta yhteensä 50 prosenttia).

² Laskelmissa käytetyt konttialusten syväysluokittaiset lastinottokyyoletukset poikkeavat aluskustannusmallin regressiolla määritetystä lastinottokyyvystä vastaavassa aluskokoluokassa.

³ Vaikka konttiliikenteen kokonaismäärä vähenisi, voidaan aluskokoluokan muutoksella silti saavuttaa merkittäviä kuljetuskustannusten säästöjä.



Kuva 6. Vuosaaren konttikuljetusten tilastollinen kehitys 2000–2013, yleinen kehitysskenaario ml. sellukuljetukset 2014–2047 ja suurempiin (12 m / 13 m) aluksiin siirtyvä osuus konteista vuodesta 2018 lähtien (TEU).

Alusrotaatioaikojen laskemiseksi määritetään alustyyppien keskinopeudet ja vastasatamat (taulukko 4). Alusnopeudet ovat kokoluokittain 21,8, 23,4 ja 25,0 solmua (meripeninkulmaa tunnissa). Konttialusten vastasatamiksi oletetaan Hampuri, Bremerhaven, Rotterdam ja Antwerpen. Konttikuljetukset (kuljetusmäärät, kuljetusetäisyydet ja ajoajat) jaetaan tasaosuuksin näihin satamiin. Alusliikenne on oletuksen mukaan suoraa liikennettä ilman käyntejä välisatamissa. Kaikkien alusten reitin oletetaan kokoluokasta riippumatta kiertävän Tanskan pohjoisesta Skagerakin kautta.

Taulukko 4. Konttikuljetusten kehitysoletukset, suurempiin aluksiin siirtyvä osuus konttikuljetuksista ja tarkasteltavan alusliikenteen ominaisuuksia.

Konttien kuljetusmäärän yleinen kehitystrendi (tuonti ja vienti, ml. tyhjät kontit)	2015–2017 ja 2018–2032; kasvu 1 %/v: 400 000 TEU/v -> 478 500 TEU/v 2033–2047; kasvu 0 %/v; 478 500 TEU/v
Selluvienti konteissa ja tyhjien konttien tuonti (edellisen lisäksi)	2018–2047: 62 000 TEU/vuosi
Enintään 12 m / 13 m konttialusten osuus vuoden kokonaiskuljetusmäärästä (TEU)	2018–2027: 10 % / 10 % (yhteensä 20 %) 2028–2037: 17,5 % / 17,5 % (yhteensä 35 %) 2038–2047: 25 % / 25 % (yhteensä 50 %)
Konttialusten lastinotto- ja nopeus	Enimmäissyväys 11 metriä: 1 870 TEU, 21,8 solmua Enimmäissyväys 12 metriä: 2 689 TEU, 23,4 solmua Enimmäissyväys 13 metriä: 4 199 TEU, 25,0 solmua
Vastasatamien etäisyys Helsingistä, merimailia Skagerakin kautta	Hampuri (Saksa): 1 085 mpk Bremerhaven (Saksa): 1 042 mpk Rotterdam (Alankomaat): 1 185 mpk Antwerpen (Belgia): 1 242 mpk

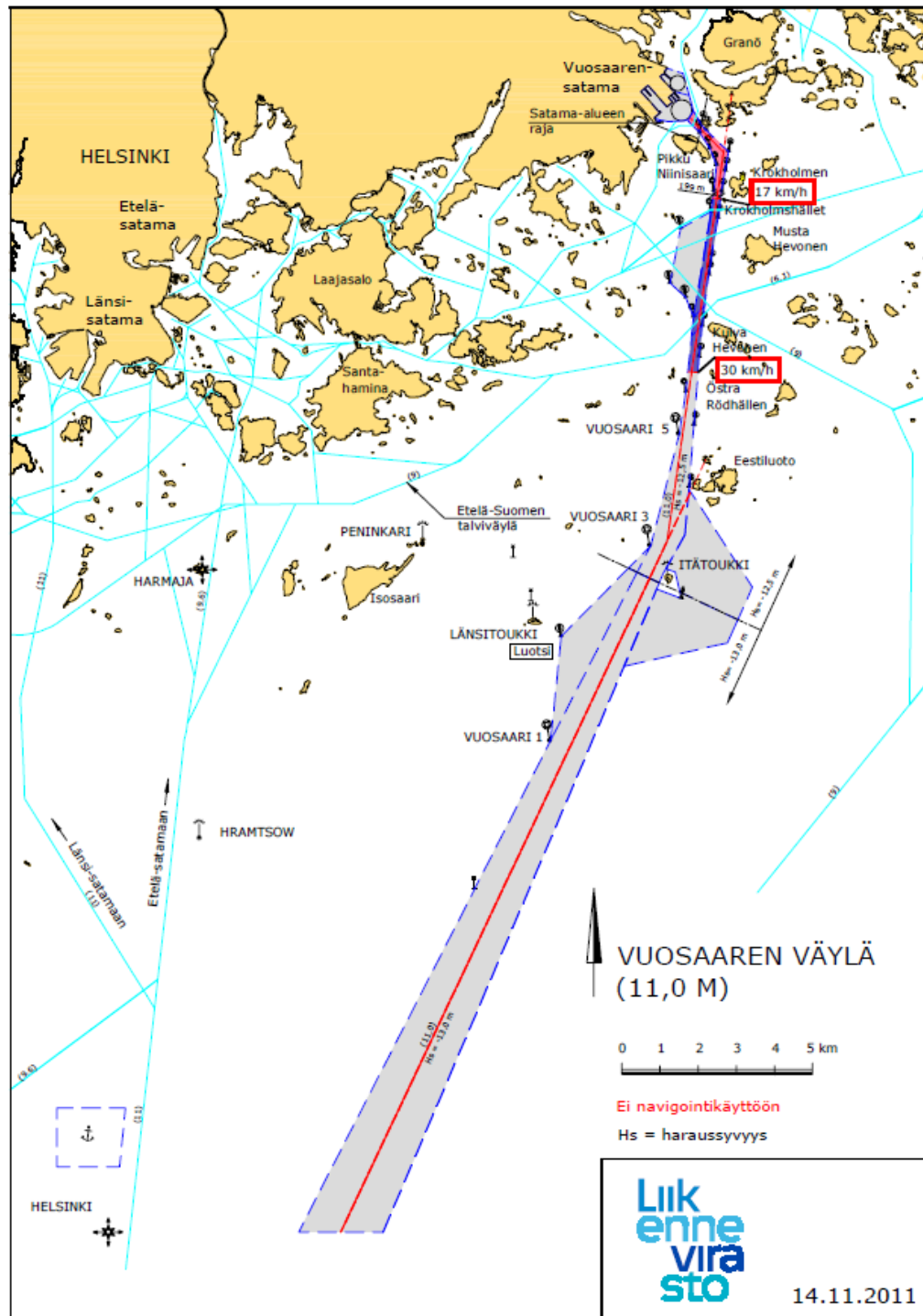
3.4 Irtolastikuljetukset

Metsä Groupin mahdollisen Äänekosken biotuotetehtaalta irtolastina vietävää sellua tarkastellaan erillisenä kuljetuseränä. Vientiin tarkoitetun tuotannon kokonaismääräksi on ilmoitettu 800 000 tonnia vuodessa, josta puolet oletetaan vietävän irtolastina. Tämä 400 000 tonnia sellua kuljetetaan yhtiön ilmoittaman mukaan suoraan Kiinaan (Changshu ja Qingdao). Irtolastina vietävän sellun määrän oletetaan olevan väylähankkeen elinkaaren ajan vakio.

Irtolastialusten oletetaan voivan hyödyntää kantavuuden mukaisen lastinottokykynsä kokonaan sellukuljetuksissa. Isomman (enimmäissyväys 13 m) irtolastialuksen lastinottokyky on aluskustannusmallin mukaan noin 52 000 tonnia ja pienemmän noin 38 000 tonnia. Alusrotaatioaikojen laskemiseksi määritetään edellä mainittujen vastatamien lisäksi alustyyppien keskinopeudet. Pienemmän irtolastialuksen keskinopeus on aluskustannusmallin mukaan 14,8 solmua. Isomman irtolastialuksen keskinopeus on 16,0 solmua.

4 Investointikustannukset

Vuosaaren satamaan johtaa 32,3 km pitkä vilkkaasti liikennöity kauppamerenkulun 1 luokan valtion meriväylä. Väylän nykyinen kulkusyvyys on 11,0 metriä (kuva 7). Vuosaaren satamassa käy väylää pitkin vuosittain noin 3 000 alusta.

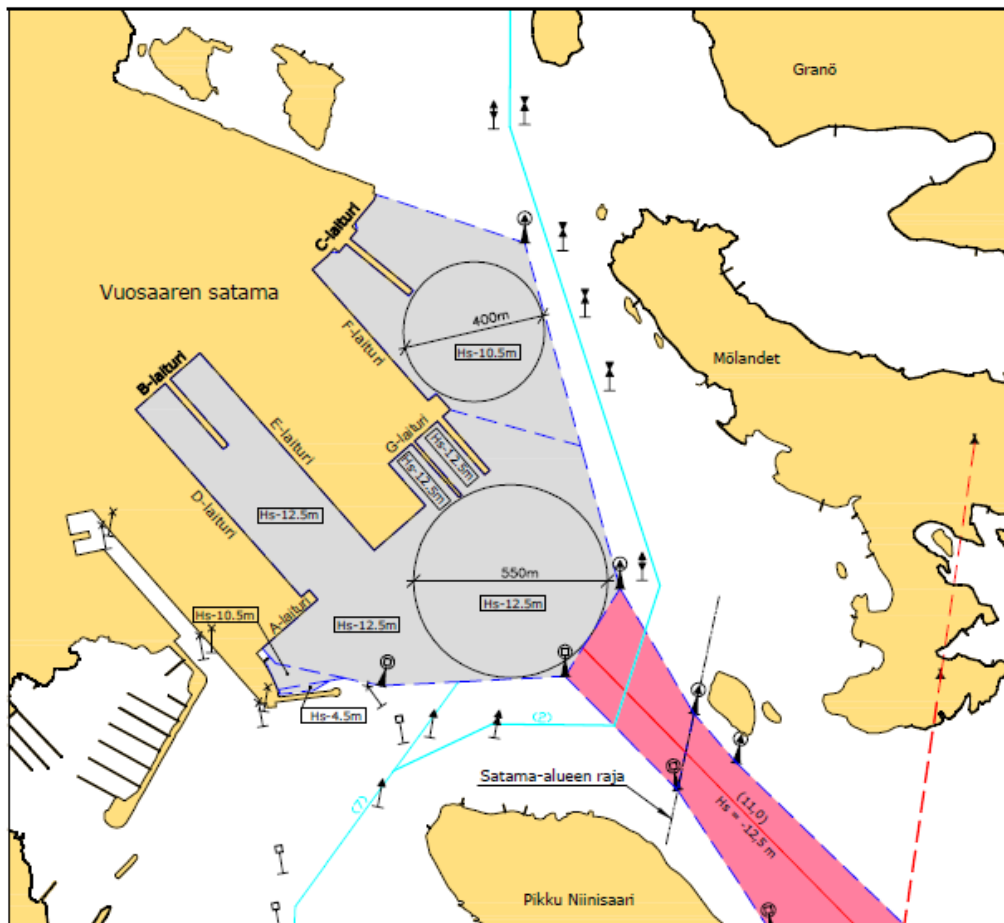


Kuva 7. Vuosaaren meriväylä (Liikenneviraston väyläkortti).

Vuosaaren johtavan valtion väylän syventämisestä 11,0 metrin kulkusyvyydestä 13,0 metrin kulkusyvyyteen on tehty esisuunnitelma (FCG 2012a) ja sitä täsmentävä yleissuunnitelma (FCG 2014a). Väylän syventämisen mitoitusaluksina on käytetty syvyykseltään enintään 13 metrin irtolasti- ja konttialusta. Väylällä on kaiken kaikkiaan viisi ruoppauskohdetta. Maamassoja tulee ruopata yhteensä 286 000 m³ ja kalliomassoja tulee louhia yhteensä 311 000 m³. Lisäksi muun muassa väylämerkintöjen sijaintia ja merikarttamerkintöjä tulee muuttaa.

Valtion väylätöiden kustannusarvio on Liikenneviraston ilmoittaman mukaan yhteensä 22,0 milj. euroa vuoden 2012 hinnoissa (ilman arvonlisäveroa).⁴ Hyöty-kustannuslaskelmassa investointikustannukset muutetaan vuoden 2013 hintatasoon (taulukko 5).

Vuosaaren satama-altaan syventämisestä 13,0 metrin kulkusyvyyteen on tehty esisuunnitelma (FCG 2012b) ja sitä täsmentävä yleissuunnitelma (FCG 2014b). Ruoppaukset palvelevat laitureita C, D, E, F- ja G (kuva 8). Mitoitusaluksina on käytetty syvyyksiltään enintään 13 metrin irtolasti- ja konttialuksia. Maamassoja tulee ruopata yhteensä 851 000 m³ ja kalliomassoja tulee louhia yhteensä 36 000 m³.



Kuva 8. Vuosaaren sataman laiturit ja allasalue (Liikenneviraston väyläkortti 7.11.2011).

⁴ Kustannusarvio ilmoitettu Liikennevirastosta (Olli Holm) 17.12.2014.

Satama-altaan ruoppaustöiden kustannusarvio on 7,3 milj. euroa vuoden 2012 hinnoissa (ilman arvonlisäveroa). Hyöty-kustannuslaskelmassa investointikustannukset muutetaan aluskustannusmallin kanssa vertailukelpoiseen vuoden 2013 hintatasoon (taulukko 5).

Vuosaaren väylän ja satama-altaan syventämisen investointikustannukset ovat kannattavuusarvioinnin hintatason (2013) mukaan tarkasteltuna *yhteensä* 29,8 milj. euroa (taulukko 5).⁵

Taulukko 5. Vuosaareen johtavan valtion väylän sekä Vuosaaren satama-altaan syventämisen investointikustannukset, milj. euroa vuoden 2013 hinnoissa (ilman alv).

	M€
Vuosaareen johtava valtion väylä	22,4
Vuosaaren satama-allas (Helsingin Satama)	7,4
Yhteensä	29,8

Rakentamisen aikaisten korkojen määrittelyssä oletetaan, että valtion väylätyöt tehdään kahtena vuonna ennen väylän avaamista liikenteeseen uudella kulkusyvyydellä. Vuosaaren satama-altaan syventäminen oletetaan tehtävän edeltävänä vuonna ennen väylän avaamista liikenteelle. Väylätyöt tehdään sulan veden aikana, mutta määrärahat sidotaan hankkeisiin jo ennakolta. Näin ollen oletetaan, että ennen väylän liikenteelle avaamista hankkeeseen sitoutuu valtion pääomia kahtena täytenä talousarviovuotena ja Helsingin Sataman pääomia yhtenä vuonna. Rakentamisen aikaiset korot ovat yhteensä 1,6 milj. euroa (taulukko 6).

Taulukko 6. Rakentamisen aikaiset korot (4 %), milj. euroa, vuoden 2013 hinnoissa.

	M€
Vuosaareen johtava väylä	1,3
Vuosaaren satama-allas	0,3
Yhteensä	1,6

Vesiväyläinvestointien arviointiohjeen mukaisesti väylien ja satama-altaiden pitoaika on 50 vuotta. Siten 30 vuoden laskentaperiodin päätyttyä syventämisinvestoinnin uushankinta-arvosta (rakentamiskustannukset) on jäljellä jäännösarvoa. Syventämishankkeen jäännösarvon nykyarvo on 3,8 milj. euroa (taulukko 7).

⁵ Kustannusten muuntamisessa vuoden 2013 hintatasoon on käytetty maarakennuskustannusindeksin osaindeksien maarakenteet ja kalliorakenteet keskiarvoa.

Taulukko 7. Jäännösarvot, milj. euroa, nykyarvo (30 v, 4 %) vuoden 2013 hinnoissa.

	M€
Vuosaareen johtava väylä	2,8
Vuosaaren satama-allas	0,9
Yhteensä	3,7

5 Investoinnin hyödyt

5.1 Tarkastelun lähtökohdat

Vuosaaren väylä ja satama-allas oletetaan avattavan liikenteelle 13 metrin kulkusyvyydellä vuoden 2018 alusta. Liikenteellisen ja kuljetustaloudellisen tarkastelun laskentaperiodi on 30 vuotta, eli 2018–2047. Hankkeen kuljetustaloudellisina vaikutuksina tarkastellaan alus- ja lastikoon kasvun vaikutuksia konttiliikenteen aluskustannuksiin sekä alus- ja lastikoon kasvun vaikutuksia irtolastikuljetusten aluskustannuksiin. Aluskustannuksia tarkastellaan Liikenneviraston aluskustannusmallilla (Karvonen & Lappalainen 2014). Lisäksi taloudellisena vaikutuksena lasketaan alusliikenteen muutosten vaikutukset päästökustannuksiin (CO₂). Laskelmien ulkopuolella arvioidaan suuntaa antavasti vaikutuksia valtion väylämaksutuloihin sekä ja alusliikenteen turvallisuuteen.

5.2 Konttikuljetusten hyödyt

Ajovaihe

Konttikuljetusten ajovaiheen aluskustannusmuutoksia tarkastellaan siten, että suurempiin aluksiin siirtyväksi oletettu osuus kehitysskenaarion mukaisesta konttien kokonaismäärästä (yleinen kasvu + sellukontit) kuljetetaan joko nykyisen kulkusyvyyden rajoittamana pienemmän konttialustyyppin kuljetuksina tai syväyksen lisäämisen myötä suuremman alustyyppin kuljetuksina. Suurempiin aluksiin tapahtuva konttien siirtymä jakautuu sekä 12 metrin että 13 metrin enimmäissyväystä hyödyntäviin aluksiin.

Aluskustannusten erotus on laskettu seuraavilla aluskustannusmallin konttialustyypeillä:

- enimmäissyväykseltään 11 metrin alus (32 976 dwt), lastikapasiteetti 1 870 TEU
- enimmäissyväykseltään 12 metrin alus (43 612 dwt), lastikapasiteetti 2 689 TEU
- enimmäissyväykseltään 13 metrin alus (55 731 dwt), lastikapasiteetti 4 199 TEU.

Kaikkien konttialusten reitit Vuosaaren ja Euroopan satamien välillä kulkevat Tanskan ympäri pohjoisen kautta (ei Kielin kanavan kautta). Määränpäät, reitit ja alustyyppien keskinopeudet määrittävät vertailtavat ajon aikaiset alusvuorokaudet.

Konttikuljetusten siirtyessä oletetulta osin suurempiin ja nopeampiin aluksiin vähenevät laskennalliset aluskäyntimäärät ja liikennöintivuorokaudet kuljetettavaan konttimäärään nähden merkittävästi. 30 vuoden liikennöinnissä saavutettavissa oleva ajovaiheen aluskustannussäästöjen nykyarvo on yhteensä 52,5 milj. euroa vuoden 2013 hinnoissa (taulukko 8).

Hyötyihin sisältyy sekä yleisen konttiskenaarion mukaisen liikenteen että Äänekosken sellukonttien siirtymää isompiin aluksiin. Aluskustannussäästöjen nykyarvon summa jakautuu yleisen konttiskenaarion mukaisiin hyötyihin 46,3 milj. euroa ja Äänekosken sellun konttikuljetusten hyötyihin 6,2 milj. euroa.

Konttiliikenteen ajovaiheen hyötyjen määrä on selvästi suurempi kuin aikaisemmassa kannattavuusarvioinnissa siksi, että tarkasteluun on lisätty Äänekosken mahdolliset sellukuljetukset konteissa ja lisäksi päivitetyn aluskustannusmallin yksikköarvojen erot tarkasteltujen aluskokojen kesken ovat aiempaa suuremmat.

Taulukko 8. Konttiliikenteen aluskustannussäästöt ajovaiheessa poikkileikkaus-vuosina ja 30 vuoden nykyarvona vuoden 2013 hintatasossa (sis. yleinen kehitysskenario + sellukonttien kuljetukset).

	2018	2027	2037	2047
Kokonaiskuljetusmäärä, TEU	478 242	517 237	540 459	540 459
Oletettu siirtyvä osuus konteista				
- osuus 12 m/2 689 TEU alukset	47 824	51 724	94 580	135 115
- osuus 13 m/4 199 TEU alukset	47 824	51 724	94 580	135 115
<u>Siirtymä 12 m aluksiin</u>				
Aluskäyntejä/vuosi				
- 1 870 TEU aluksella	13	14	25	36
- 2 689 TEU aluksella	9	10	18	25
Kokonaisajoaika, vrk/vuosi				
- 1 870 TEU aluksella	56	60	110	157
- 2 689 TEU aluksella	36	39	71	102
Aluskustannusten erotus, ajoaika, euroa nykyarvo (4 %)*	533 946	405 732	501 207	483 711
Aluskustannushyötyjen nykyarvo (ajoaika) yhteensä 30 v		16 437 511		
<u>Siirtymä 13 m aluksiin</u>				
Aluskäyntejä/vuosi				
- 1 870 TEU aluksella	13	14	25	36
- 4 199 TEU aluksella	6	6	11	16
Kokonaisajoaika, vrk/vuosi				
- 1 870 TEU aluksella	56	60	110	157
- 4 199 TEU aluksella	22	23	43	61
Aluskustannusten erotus, ajoaika, euroa nykyarvo (4 %)*	1 170 670	889 563	1 098 890	1 060 530
Aluskustannushyötyjen nykyarvo (ajoaika) yhteensä 30 v		36 039 026		
Siirtymien aluskustannushyödyt yhteensä*		52 476 538		

* Aluskustannukset ajossa: 11 m alus 57 809 €/vrk, 12 m alus 74 074 €/vrk ja 13 m alus 92 526 €/vrk.

Laskelman tulos on herkkä ennen kaikkea sille, kuinka suuren osuuden konttien kokonaiskuljetusmäärästä suuret alukset saavat ja kuinka suuri on lastinottokyvyn kasvu. Laskelmassa alustyyppien lastinottokykyä käsitellään suoraviivaisen kategorisesti suhteessa enimmäissyvyyksiin. Yksittäisillä konttialuksilla voi olla sellaiset lastinotto- ja syväysominaisuudet, joilla jo nykyinen 11,0 metrin väylä sallii kasvattaa lasteja aina 3 000 TEU:n kokoon saakka.

Satamavaihe

Konttiliikenteen rotaatiossa kontit lastataan ensin alukseen Vuosaassa, puretaan aluksesta Keski-Euroopan solmukohtasatamassa, lastataan siellä uudestaan ja lasti puretaan Vuosaassa. Yhteen kierrokseen sisältyy neljä konttien käsittelyvaihetta. Alusten satamissa viettämä aika määräytyy konttien käsittelyn vaatiman ajan mukaan. Kun tarkastelluilla erikokoisilla aluksilla on erilaiset satama-ajan yksikkökustannukset, on niiden satamassa viettämällä ajalla erilainen arvo. Satama-ajan arvo voidaan laskea koko vuoden kuljetusmäärille ja edelleen koko laskentaskenaariolle erikokoisten konttialusten liikenteen.⁶

Nyt oletetaan, että konttien käsittelyaika on aluksen koosta riippumatta 40 TEU/tunti (Liikenne- ja viestintäministeriö 2014). Konttien käsittelyaika lisääntyy skenaariossa sitä mukaa kun kuljetettavien konttien määrä kasvaa, mutta konttien siirtymä isompiin aluksiin ei vaikuta käsittelyaikoihin ja alusten viipymään satamissa. Jos väylää ei syvennetä, tarkasteltu osuus konteista kuljetetaan syvyykseltään enintään 11 metrin aluksilla. Syvennetyllä väylällä kuljetukset jakautuvat tasan syvyykseltään enintään 12 metrin ja 13 metrin aluksiin. Ensin mainituilla aluksilla satamavuorokauden arvo on alhaisin, suuremmilla aluksilla taas korkeampi.

Laskelman mukaan suurempiin aluskokoihin siirtymisestä seuraa aluskustannusten nousu kuljetusten satamavaiheissa. Satamavaiheen aluskustannusten nousun nykyarvo 30 vuoden rotaatiossa on yhteensä 42,8 milj. euroa (taulukko 9). Tämä kustannusten nousu pienentää merkittävästi ajovaiheessa saavutettavien säästöjen kanssa yhdessä määräytyviä suurempiin aluskokoihin siirtymisen kokonaishyötyjä.

Taulukko 9. Konttiliikenteen aluskustannusten muutos satamavaiheessa 30 vuoden nykyarvona vuoden 2013 hintatasossa (sis. yleinen kehitysskenaario + sellukonttien kuljetukset).

	M€ (nykyarvo 30 v, 4 %)
Satamavaiheiden aluskustannukset yhteensä	
Tarkasteltava osuus konteista kuljetetaan enimmäissyvyykseltään 11 metrin aluksella (A)*	126,7
Tarkasteltava osuus konteista kuljetetaan enimmäissyvyykseltään 12 metrin ja 13 metrin aluksilla, nykyarvo (B)*	169,5
Erotus nykyarvo (A-B)*	-42,8

* Aluskustannukset satamassa: 11 m alus 21 474 €/vrk, 12 m alus 26 116 €/vrk ja 13 m alus 31 366 €/vrk.

5.3 Irtolastikuljetusten hyödyt

Sellun irtolastikuljetusten aluskustannusvertailu on tehty täydessä lastissa 11 metrin ja 13 metrin syvyyksessä kulkeville irtolastialuksille (taulukko 10). Aluskäyntien lukumäärät perustuvat kuljetusmääräoletuksiin ja tyyppialusten lastinottokykyyn sekä rotaatioon Vuosaaren ja Kiinan Changshun ja Qingdaon välillä.⁷ Isomman aluskoon käyntejä tarvittaisiin suuremman lastinottokyvyn ja nopeuden ansiosta vuodessa

⁶ Tätä tarkastelua ei tehty aikaisemmassa kannattavuusarvioinnissa.

⁷ Metsä Groupin ilmoittamat määränpääsatamat.

kolme kappaletta vähemmän kuin pienemmän aluskoon käyntejä. Matkat Kiinaan ovat kuitenkin pitkiä (edestakainen matka kestää yli kaksi kuukautta), joten käyntien vähenemisestä kertyy merkittävä aluskustannussäästö. Käytännössä vuoden kuljetuksiin tulisi käyttää useampaa kuin yhtä alusta myös 13 m syväyksen tapauksessa.

Taulukko 10. Sellun irtolastikuljetusten laskentaoletuksia.

Kuljetusmäärä, tonnia/vuosi (2018–2047)	400 000
Syväykseltään 11 metrin alus	
- Lastikoko per aluskäynti, tonnia (noin)	38 000
- Aluskäyntien lkm/vuosi	11
- Ajoaika yhteensä, vrk/vuosi	806
Syväykseltään 13 metrin alus	
- Lastikoko per aluskäynti, tonnia (noin)	52 000
- Aluskäyntien lkm/vuosi	8
- Ajoaika yhteensä, vrk/vuosi	544

Väylän kulkusyvyyden lisäämisen sallima suurempi aluskoko ja vähäisempi kuljetuskertojen tarve tuottaa sellun irtolastikuljetuksissa aluskustannusten säästöjä ajovaiheessa 30 vuodelle laskettuna nykyarvoltaan yhteensä 54,6 milj. euroa vuoden 2013 hinnoissa (taulukko 11). Tämän lisäksi on mahdollista, että isommilla aluksilla on suuremmat nosturitehot, joka tuo lisähyötyä satamavaiheissa. Sen taloudellista merkitystä ei ole nyt laskettu. Toisaalta on mahdollista, että lastaus ja purku tapahtuvat sataman nostureilla, jolloin nosturiteho ei riipu aluskoosta.

Taulukko 11. Sellun irtolastikuljetusten vuosikustannussäästö ja säästöjen nykyarvo vuoden 2013 hintatasossa.

	Yksikkökustannus €/alus-vrk	Ajovuorokaudet	Kustannukset
11 m alus (A)	25 664	806	20 680 288 €/vuosi
13 m alus (B)	32 223	544	17 521 256 €/vuosi
Aluskustannusten säästö/vuosi, nimellisin hinnoin, € (A-B)			3 159 032 €/vuosi
Aluskustannusten säästön nykyarvo (30 v, 4 %), yhteensä €			54 626 086

5.4 Väylämaksutulo, päästökustannukset ja alusliikenteen turvallisuus

Väylämaksutulo

Liikenteen ja aluskannan ominaisuuksien muutokset sekä väylämaksujärjestelmän ominaisuudet vaikuttavat Vuosaaren liikenteen muutoksesta seuraavaan valtion väylämaksutulojen nettomääräiseen muutokseen. Esimerkiksi konttialuksen 11 metrin enimmäissyväyksellä (oletuskoko 9 000 nettotonnia, jääluokka 1 A S) käyntikerta-kohtainen väylämaksu on noin 11 500 euroa.⁸ 13 metrin enimmäissyväyksellä (koko-

⁸ Tämä pätee ns. täyden väylämaksun hinnastolla. Vuosina 2015–2017 maksut on puolitettu talouspoliittisista syistä.

oletus 10 600 nettotonnia, jääluokka 1 A S) käyntikertakohtainen väylämaksu on noin 13 500 euroa. Suurempi alus tuottaa käyntikertaa kohti noin 2 000 euroa enemmän väylämaksutuloa. Kuitenkin alusten koon voimakas kasvu voi vähentää aluskäyntien kokonaismäärää ja väylämaksutulot voivat pikemminkin vähentyä kuin lisääntyä. Edelleen, maksutulon muutos ei määräydy suoraan aluskäyntien kokonaismäärän mukaisesti. Säännöllinen liikenne hyötyy 10 vuosittaisen käyntikerran väylämaksuleikkurista, kun taas satunnaisesti vierailevat alukset maksavat maksut joka käynniltä. Näin ollen väylämaksutulojen muutosta ei nyt arvioida.

Päästökustannukset

Merenkulun päästöissä on odotettavissa merkittäviä muutostrendejä jo pian sekä tulevien vuosikymmenten aikana rikkidioksiivin lähes poistaessa rikkidioksidipäästöt Itämeren liikenteessä vuodesta 2015 alkaen ja typenoksidipäästöjen myös vähentyessä ympäristöohjauksen myötä. Maakaasun odotetaan korvaavan polttoöljyä polttoaineena ja se vaikuttaa päästömääriin. 30 vuoden tarkasteluajanjaksolle ei ole käytettävissä riittäviä perusteita laskea terveydelle ja luonnolle haitallisten yhdisteiden päästömäärä- ja haittakustannusmuutoksia varsinkaan nimenomaan tarkkaan rajatuissa liikenteen segmenteissä.

Päästökustannusten laskenta tehdään nyt rajatusti ajon aikaisille hiilidioksidipäästöille Liikenneviraston arviointiohjeen mukaisella tyyppialusten konetehoon ja neli-tahtikoneen ominaispäästökertoimeen (620 grammaa/kWh) perustuvalla menettelyllä. Tulos on suuntaa antava, koska päästökerroin ei ole alustyyppikohtaisesti tarkka, eikä arviossa kyetä ottamaan huomioon merenkulun energiatehokkuusohjauksen vaikutusta. Hiilidioksidipäästöjen arvottamisen yksikköarvona käytetään vuoden 2013 hintatasoon säädettyä arvoa 40 euroa/tonni, jota korotetaan hankearviointiohjeistuksen mukaisesti laskentaperiodilla 1,5 prosenttia per vuosi.

Tarkastelluissa kuljetussegmenteissä aluskoon kasvattaminen ja aluskäyntien väheneminen vähentää kokonaispäästömääriä siitä huolimatta, että suuremmilla aluksilla on suuremmat konetehot ja energiankulutus. Osa tarkastellusta liikenteestä kulkee Kiinaan saakka ja se lisää suuren aluskoon tuottamaa päästöjen vähenemisen hyötyä. Laskentajakson aikaisen hiilidioksidipäästöjen vähenemisen nykyarvo on konttikuljetuksissa yhteensä 10,8 milj. euroa ja irtolastikuljetuksissa 9,9 milj. euroa (taulukko 12). Hiilidioksidipäästöjen vähenemisen nykyarvo on 30 vuoden ajalta yhteensä 20,7 milj. euroa.

Lastaus- ja purkuvaiheiden energiankulutusta ja päästökustannuksia ei ole arvioitu. Päästömääriin vaikuttavat muun muassa alus- ja satamanostureiden teho-erot eri aluksilla ja eri satamissa.

Taulukko 12. Vaikutukset kontti- ja irtolastikuljetusten CO₂-päästöihin ja päästökustannuksiin, nykyarvo (30 v, 4 %) vuoden 2013 hintatasossa.

Päästöjen ja päästökustannusten vähentyminen	Päästöjen vähenemä yhteensä 30v, tonnia CO ₂	Päästöjen vähenemän nykyarvoarvo (30 v, 4 %), M€
- konttikuljetukset – siirtymä 12 m aluksiin	127 000	3,3
- konttikuljetukset – siirtymä 13 m aluksiin	295 000	7,5
- irtolastikuljetukset – sellu	358 000	9,9
Yhteensä	780 000	20,7

Alusliikenteen turvallisuus

Alusliikenteen muutosten vaikutuksia onnettomuusriskeihin ja niiden rahalliseen arvoon ei kyetä arvioimaan. Vuosaaren väylälle tulee joka tapauksessa lisää sekä kontti-liikennettä että irtolastikuljetuksia ja lisäliikenne kasvattaa onnettomuusriskejä. Aluskokojen kasvu väylän syventämisen myötä leikkaa osan liikenteen frekvenssin lisäyksestä ja siten hillitsee myös riskien lisääntymistä.

6 Hankkeen kannattavuus

6.1 Hyödyt ja kustannukset

Vuosaaren meriväylän ja Vuosaaren satama-altaan syventäminen 13,0 metrin kulku-syvyyteen maksaisi Liikennevirastolle ja Helsingin Satamalle yhteensä 31,4 milj. euroa vuoden 2013 hinnoissa (taulukko 13). Suuremman aluskoon aikaansaamat aluskustannusten säästöt, päästökustannushyödyt (CO₂) sekä investoinnin jäännösarvo ovat nykyarvoltaan yhteensä 88,7 milj. euroa vuoden 2013 hinnoissa.

Vuosaaren meriväylän ja satama-altaan syventäminen on laskentaoletukset huomiioon ottaen kannattava hanke. Hankkeen hyöty-kustannussuhteeksi muodostuu 2,8.⁹ Suuremman kokoluokan aluskuljetuksiin siirtymisen synnyttämät aluskustannussäästöt kattavat hankkeen investointikustannukset ja hiilidioksidipäästöjen väheneminen lisää kannattavuutta.

Taulukko 13. Vuosaaren väylän syventämisen arvioitut kustannukset ja hyödyt (2018–2047) sekä hyöty-kustannussuhde, nykyarvot (30 v, 4 %) vuoden 2013 hintatasossa.

KUSTANNUKSET	M€
Investointikustannukset	
- valtion väylä	22,4
- satama	7,4
Rakentamisen aikaiset korot	
- valtion väylä	1,3
- satama	0,3
Kustannukset yhteensä (K)	31,4
HYÖDYT	M€
Aluskustannussäästöt	
- konttikuljetukset – yleinen kehitys – ajovaihe	46,3
- konttikuljetukset – sellu – ajovaihe	6,2
- konttikuljetukset – satamavaiheet yhteensä	-42,8
- irtolastikuljetukset – sellu	54,6
Päästökustannusten väheneminen (CO ₂) yhteensä	20,7
Jäännösarvo	
- valtion väylä	2,8
- sataman investointi	0,9
Hyödyt yhteensä (H)	88,7
Hyöty-Kustannussuhde (H/K)	2,8

⁹ Aikaisemmassa laskelmassa, jossa oli mukana Vuosaaren oletetut polttoainekuljetukset, h/k-suhde oli 3,0.

6.2 Herkkyystarkastelu

Tarkasteltujen kuljetussegmenttien hyötyihin liittyy useita epävarmuuksia. Konttiliikenteessä saavutettava aluskustannusten säästö perustuu ennen kaikkea oletukseen, että kuljetusten siirtymä suurempiin konttialuksiin alkaa heti syvemmän väylän avaamisesta, siirtymä on merkittävä ja alusten lastinottokyvyn kasvu on suuri. Isojen alusten laaja yleistyminen syöttöliikenteessä ei kuitenkaan ole aivan varmaa, koska lyhyiden reittien rotaatiossa satamavaiheiden aluskustannukset muodostuvat suurilla aluksilla korkeiksi. Aluskokojen kasvu voi tapahtua myös oletettua myöhemmin ja aluskoot eivät välttämättä kasva niin paljoa kuin on oletettu. Se heikentäisi hankkeen kannattavuutta.

Sellun vientikuljetukset irtolastialuksilla hyötyisivät laskelman mukaan 13 metrin enimmäissyvyydestä jo yksistään niin paljon, että hanke muodostuu kannattavaksi. Se edellyttää, että 13 metrin enimmäissyvyydestä hyödyntäviä aluskokoja aletaan käyttää sellukuljetuksiin täysimääräisesti heti väylän avautumisesta alkaen ja kuljetukset Kiinaan (tai muualle kaukomarkkinoille) jatkuvat Vuosaaren kautta tasaisesti tehtaan elinkaaren ajan.

Nyt arvioidut hyödyt perustelevät väylän syventämistä 13 metriin saakka. Ennakoarvion mukaan Liikenneviraston väylän syventäminen saman tien 15,3 metrin syvyyteen maksaisi 77 milj. euroa (FCG 2014c). Tämän lisäksi Vuosaaren sataman altaita ja laituripaikkoja tulisi ehkä ruopata lisää. Vaikka nyt lasketut hankkeen laskennalliset kokonaishyödyt kattavat näennäisesti myös 15,3 metrin syventämisinvestoinnin kustannukset, ei toimenpidettä voida perustella tällä laskelmalla, joka tarkasteli aluskokoja vain 13 metrin enimmäissyvyyteen saakka. Valtamerisyvyyden rakentaminen edellyttäisi, että yli 13 metrin syvyykselle on varmasti syntymässä kysyntää ja että nimenomaan sen mukaisten aluskokojen kuljetustaloudelliset hyödyt kattavat vastaavan väyläinvestoinnin kustannukset.

Lähteet

FCG (2012a). Vuosaaren 13,0 m väylä. Esisuunnitelma. 28.3.2012. Finnish Consulting Group.

FCG (2012b). Vuosaaren sataman syventämisen esisuunnitelma. Ennakkokopio 18.12.2012. Finnish Consulting Group.

FCG (2014a). Vuosaaren 13,0 m väylän yleissuunnitelma. Suunnitelmaselostus 4.12.2014. Finnish Consulting Group.

FCG (2014b). Vuosaaren sataman syventämisen yleissuunnitelma. Suunnitelmaselostus 27.11.2014. Finnish Consulting Group.

FCG (2014c). Vuosaaren 13,0 m väylän yleissuunnittelu, alustava lisätarkastelu ks=15,3 m. Suunnitelmaselostus ennakkokopio 18.12.2014. Finnish Consulting Group.

Helsingin Satama (2014). Vuosikertomus 2014.

Karvonen, T. & Lappalainen A. (2014). Alusliikenteen yksikkökustannukset 2013. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 41/2014.

Liikennevirasto (2013). Vesiväyläinvestointien hankearviointiohje.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2014). Satamatoiminnan kilpailukyky ja kehittämistarpeet. Arvio kilpailukyvyn osatekijöistä ja vertailu Itämeren alueen satamiin. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 17/2014.

Liikennevirasto (2014). Suomen ja ulkomaiden välisen meriliikenteen ennuste 2040. Tuomo Lapp ja Pekka Iikkanen. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 51/2014.

Nurminen, M. (2012). Seminaariraportti Container Transportation: Russia at the Global Crossroads. 22.-23.3.2012 Hampuri. Kymenlaakson Ammattikorkeakoulu. Northeuropean Logistics Institute.

Venäläinen, P. (2008). Suomen konttikuljetukset meritse. EP Logistics. Merenkululaitoksen julkaisuja 4/2008.

